



# Sistemas complexos: uma nova abordagem para a promoção da atividade física em populações

Complex systems: a new approach for the promotion of physical activity in populations

## AUTHOR'S

Leandro Martin Totaro Garcia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Cambridge, School of Clinical Medicine, MRC Epidemiology Unit, UKCRC Centre for Diet and Activity Research, Cambridge, United Kingdom

## CORRESPONDING

Leandro Martin Totaro Garcia

*lmtg3@medschl.cam.ac.uk*

UKCRC - Centre for Diet and Activity Research (CEDAR), MRC Epidemiology Unit, University of Cambridge School of Clinical Medicine, Box 285 Institute of Metabolic Science, Cambridge Biomedical Campus, Cambridge, CB2 0QQ, United Kingdom

## DOI

10.12820/rbafs.v.22n6p499-500



Copyright: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License®, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.

Em 2000, Stephen Hawking, ao ser questionado em uma entrevista sobre o futuro da ciência, disse: “Penso que o próximo século será o século da complexidade”<sup>1</sup>.

A Ciência da Complexidade teve início nas décadas de 1960 e 1970, embasada em desenvolvimentos anteriores da Cibernética, Teoria de Sistemas e Teoria de Sistemas Dinâmicos. Um dos seus principais objetos de pesquisa são os **sistemas complexos** – sistemas compostos por diversos elementos heterogêneos interligados, que ao mesmo tempo têm algum nível de autonomia e de interdependência, cujas interações são, em geral, dinâmicas e não-lineares, muitas vezes gerando estruturas, padrões, propriedades e comportamentos sistêmicos qualitativamente diferentes do que é observado no nível dos elementos<sup>2</sup>.

Cidades são exemplos de sistemas complexos. Em uma cidade, muitos e diversos indivíduos e instituições interagem rotineiramente, tomando decisões autônomas todos os dias que, em alguma medida, ao mesmo tempo dependem e influenciam as decisões e ações dos demais integrantes desse sistema urbano. A estrutura das interações que esses indivíduos e instituições mantêm entre si e com o ambiente em que convivem no decorrer do tempo molda e define o comportamento e as propriedades no nível macro, das cidades, como a existência de congestionamentos de trânsito (em geral nos mesmos horários e locais), ou as persistentes desigualdades geográficas na prática de atividade física no lazer.

Sendo assim, a fim de compreender o sistema, o foco da Ciência da Complexidade está na **estrutura e dinâmica** que o permeiam<sup>2</sup>, e não no entendimento detalhado das partes, característico do reducionismo metodológico.

O crescente interesse em sistemas complexos entre pesquisadores de diversas áreas, especialmente a partir da década de 1990, deve-se tanto pelo reconhecimento de que um conjunto amplo de fenômenos observados em sistemas naturais e sociais é insuficientemente compreendido ou explicado a partir do reducionismo metodológico, como pela expansão constante da capacidade computacional, que permite estudar sistemas cada vez mais complexos.

No campo da promoção da atividade física não é diferente. Por exemplo, Kohl e colaboradores<sup>3</sup> sugerem que apesar de as ações de promoção da atividade física visarem modificar o comportamento de base populacional, em geral os esforços se concentram nos comportamentos dos indivíduos. Devido a esse descompasso, embora muito tenha se aprendido sobre o que facilita e impede as pessoas a aumentar seus níveis de atividade física, pouco progresso em nível populacional tem sido documentado<sup>3</sup>. Isso porque nem sempre o conhecimento e a ação sobre os determinantes do comportamen-

to individual levam ao entendimento e à mudança do comportamento no nível populacional<sup>4</sup>.

Nesse sentido, abordar os determinantes e a promoção da atividade física populacional sob o prisma dos sistemas complexos pode ser um dos meios de se superar o descompasso destacado por Kohl e colaboradores<sup>3</sup>, pois seus fundamentos permitem ampliar e modificar o entendimento sobre a dinâmica do comportamento populacional. Para tanto, deve-se reconhecer que os padrões de atividade física de uma população, assim como suas mudanças, não podem ser inferidos somente pela agregação dos comportamentos dos indivíduos, mais devem considerar a estrutura e dinâmica das suas relações.

A intenção de se adotar uma abordagem sistêmica na promoção da atividade física de populações envolve uma expansão paradigmática por parte do pesquisador, ou seja, dos pressupostos, conceitos, métodos de raciocínio, ferramentas etc. que são utilizados para se aproximar e buscar entender os fenômenos de estudo. Realizar tal expansão pode não ser tarefa simples, pois em geral envolve se apropriar de um conjunto novo de conhecimentos que por vezes conflita com posições pessoais consolidadas. No entanto, persistir nessa expansão fundamental; do contrário, arrisca-se a ficar preso em discursos puramente metafóricos, sem aplicações concretas e com o rigor científico necessário.

Uma das principais implicações de se adotar uma abordagem baseada em sistemas complexos é a mudança nos modelos mentais e conceituais para incorporar os processos, relações dinâmicas e feedbacks responsáveis pela emergência e sustentação dos padrões e comportamentos sistêmicos<sup>5</sup>.

Uma segunda implicação é a necessidade de se adotar novos métodos e ferramentas, capazes de nos oferecer *insights* sobre o funcionamento e o comportamento dos sistemas. Os métodos disponíveis são diversos, como os diagramas de laços causais e os mapas conceituais, que não exigem conhecimentos em estatística ou modelagem e são essenciais para a elaboração dos modelos conceituais; a síntese de padrões dinâmicos (*dynamic pattern synthesis*), que utiliza técnicas estatísticas usuais para explorar como sistemas evoluem e se adaptam no decorrer do tempo; e técnicas de simulação mais intensivas, como a modelagem baseada em agentes e a dinâmica de sistemas.

Uma terceira implicação se refere ao tipo de perguntas que são feitas, e por consequência as intervenções, ações e políticas que são desenhadas para promover a atividade física<sup>5</sup>. Por exemplo, em vez de se perguntar “A existência de um parque perto da residência das pessoas influencia a sua prática de atividade física no lazer?”, uma questão equivalente dentro da abordagem sistêmica poderia ser “Por quais processos e em que condições um novo parque no bairro pode aumentar e sustentar ao longo do tempo a prática de atividade física no lazer da comunidade?”. O interesse deixa de ser o comportamento do indivíduo e passa a ser o comportamento do coletivo, ao mesmo tempo que o foco deixa de ser no “Que” (o fator) e passa a ser no “Como” e “Por que” (o processo e a estrutura das relações entre os diferentes fatores).

A abordagem sistêmica não responderá a todas as questões da área, nem seus métodos serão adequados em todas as situações. No entanto, a utilização rigorosa do que ela pode ofertar sem dúvida expande a capacidade de entender o mundo que nos cerca, e intervir em direção a uma sociedade fisicamente mais ativa.

## Agradecimentos

Este trabalho foi realizado sob os auspícios do Centre for Diet and Activity Research (CEDAR), um UKCRC Public Health Research Centre of Excellence financiado pelo British Heart Foundation, Cancer Research UK, Economic and Social Research Council, Medical Research Council, National Institute for Health Research, e o Wellcome Trust.

## Referências

1. Chui G. ‘Unified Theory’ is getting closer, Hawking predicts. San Jose Mercury News. 23 Janeiro 2000. 29A.
2. Mitchell M. Complexity: a guided tour. New York: Oxford University Press; 2009.
3. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. Lancet. 2012;380(9838):294-305.
4. Epstein JM. Agent-based computational models and generative social science. Complexity. 1999;4(5):41-60.
5. Roux AVD. Health in cities: is a systems approach needed? Cad Saude Publica. 2015;31(Suppl):S9-S13.

Recebido: 10/11/2017  
Aprovado: 22/01/2018

### Como citar este artigo:

Garcia LMT. Sistemas complexos: uma nova abordagem para a promoção da atividade física em populações. Rev Bras Ativ Fis Saúde. 2017; 22(6):499-500. DOI: 10.12820/rbafs.v.22n5p499-500